



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 196 27 891 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
D 21 F 3/10
D 21 F 5/14

②1 Aktenzeichen: 196 27 891.0
②2 Anmeldetag: 11. 7. 96
④3 Offenlegungstag: 15. 1. 98

DE 196 27 891 A 1

⑦1 Anmelder:
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, 89522
Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

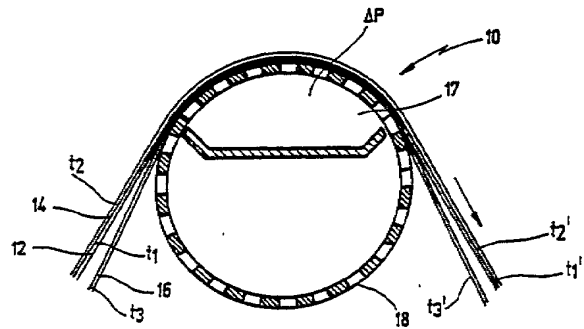
⑦2 Erfinder:
Steiner, Karl, Dr., 89542 Herbrechtingen, DE;
Meinecke, Albrecht, Dr., 89520 Heidenheim, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE-PS 2 32 059
US 47 38 752

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn

⑤7 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn angegeben, wobei die Papierbahn (12) zwischen einer ersten luftundurchlässigen Fläche, die von einem luftundurchlässigen Band (14) gebildet sein kann, und zwischen einer zweiten luftundurchlässigen Fläche, die als luftdurchlässiges Band (16) ausgebildet sein kann, geführt ist und ein Vakuum an die zweite luftdurchlässige Fläche angelegt wird, um ein von der Papierbahn (12) durch die zweite luftdurchlässige Fläche gerichtetes Druckgefälle zu erzeugen. Vorzugsweise werden die Papierbahn (12) und das zweite Band (14) vorgeheizt, um mit Unterstützung des Unterdruckes ein Austreiben der Flüssigkeit aus der Papierbahn (12) durch Verdampfung zu erreichen. Infolge des angelegten Unterdruckes (ΔP) kann auch bereits bei Temperaturen von unterhalb 100°C eine Verdampfung der in der Papierbahn (12) enthaltenen Flüssigkeit erreicht werden, so daß eine Blasenbildung nach Verlassen der Vorrichtung vermieden wird (Fig. 1).



DE 196 27 891 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn, bei dem die Papierbahn zwischen einer ersten und einer zweiten Fläche geführt wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn, bei der die Papierbahn zwischen einer ersten und einer zweiten Fläche geführt ist.

Bei der Papierherstellung besteht ein Hauptproblem in der Entwässerung der Papierbahn oder Faserstoffbahn.

In den letzten Jahren wurde im Bereich der Pressenpartie durch den Einsatz von Schuhpressen eine erhebliche Verbesserung der Entwässerungsleistung erreicht. Gleichmaßen wurden auch im Bereich der Trockenpartie Verbesserungen erzielt.

Gemäß der US-4,738,752 soll die Entwässerungsleistung einer Schuhpresse dadurch verbessert werden, daß die Papierbahn vor dem Eintritt in die Schuhpresse auf eine Temperatur von bis zu etwa 100°C vorgeheizt wird und zusätzlich die Temperatur im Preßspalt noch auf eine höhere Temperatur gebracht wird, indem die Preßwalze direkt oder indirekt mit Hilfe eines beheizten Bandes weiter erhöht wird.

Indem somit die Temperatur der Papierbahn innerhalb des Preßspaltes auf mehr als 100°C erhöht wird, steigt der Dampfdruck der Flüssigkeit in der wäßrigen Papierbahn auf Werte von oberhalb 1 bar an, so daß das Wasser nicht nur durch den Preßdruck ausgetrieben wird, sondern daß die enthaltene Flüssigkeit verdampft und somit eine Trocknung erreicht wird.

Derartige Pressen sind auch unter der Bezeichnung "Impulspressen" bekannt.

Ein Nachteil derartiger Impulspressen besteht darin, daß sich infolge der erhöhten Temperatur der Papierbahn nach Verlassen des Preßspaltes leicht Blasen in der Papierbahn durch den Innendampfdruck bilden können, was zu einer Delamination führen kann.

Eine weitere Möglichkeit zur Trocknung einer Papierbahn besteht in dem sogenannten "Condebelt"-Verfahren (eingetragene Marke). Beim Condebelt-Verfahren wird die Papierbahn zwischen zwei durchlässigen Drahtgeweben zwischen zwei glatten Stahlbändern geführt und einem hohen Druck von bis zu etwa 10 bar und einer hohen Temperatur von bis zu etwa 180°C ausgesetzt.

Hierzu wird eines der beiden Stahlbänder in einer Dampfkammer, die gegen die Papierbahn abgedichtet ist, mit Heißdampf beheizt, wodurch die Flüssigkeit aus der Papierbahn verdampft und an dem anderen, nicht beheizten Stahlband kondensiert.

Auf diese Weise soll sich die Trockenpartie einer Papiermaschine erheblich verkleinern lassen.

Als nachteilig haben sich bei dem bekannten Verfahren der relativ komplizierte Aufbau und die Sicherheitsprobleme erwiesen, die mit der erforderlichen Heißdampfkammer verbunden sind, die ein großes Volumen aufweist. Darüber hinaus kann auch hierbei die Papierqualität durch Blasenbildung infolge von Restfeuchte nach Verlassen der beiden Stahlbänder beeinträchtigt werden.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn zu schaffen, womit eine verbesserte Trockenwirkung erreicht wird und gleichzeitig die Gefahr einer Blasenbildung vermieden wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß ein Vakuum an die zweite luftdurchlässig ausgebildete Fläche angelegt wird, um ein von der Papierbahn durch die zweite Fläche gerichtetes Druckgefälle zu erzeugen.

Diese Aufgabe wird ferner bei einer Vorrichtung gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die erste Fläche als eine luftundurchlässige Fläche ausgebildet ist, daß die zweite Fläche als eine luftdurchlässige Fläche ausgebildet ist, und daß an der zweiten Fläche eine Vakuumquelle zum Erzeugen eines von der Papierbahn durch die zweite Fläche zur Vakuumquelle gerichteten Druckgefälles vorgesehen ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Erfindungsgemäß wird nämlich ein höherer Trockengehalt erreicht und gleichzeitig eine höhere Festigkeit der Papierbahn, da die Temperatur der Papierbahn nach Verlassen der erfindungsgemäßen Vorrichtung deutlich unterhalb der Siedetemperatur von Wasser gehalten werden kann. Somit wird die durch eine überhitzte Papierbahn bedingte Gefahr einer Blasenbildung weitgehend vermieden. Gleichzeitig ergibt sich eine volumenschonende Trockengehaltserhöhung, also eine höhere Trocknungsrate. Somit ergibt sich eine bessere Glättbarkeit, eine bessere Bedruckbarkeit, eine höhere Biegesteifigkeit und eine höhere Porosität des fertigen Papiers.

Dies wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch erreicht, daß durch das Anlegen eines Vakuums an die zweite luftdurchlässige Fläche, über die die Papierbahn geführt ist, eine Dampfdruckerniedrigung erreicht wird, so daß auch bei Temperaturen von unterhalb von 100°C der Siedepunkt der in der Papierwand enthaltenen Flüssigkeit erreicht wird und somit die in der Papierbahn enthaltene Flüssigkeit durch Verdampfung aus der Papierbahn ausgetrieben wird. Da die Temperatur der Papierbahn nach Verlassen der erfindungsgemäßen Vorrichtung jedoch deutlich unterhalb von 100°C liegt, ist der Dampfdruck von in der Papierbahn etwa noch vorhandener Restfeuchte gegenüber herkömmlichen Verfahren erheblich erniedrigt, so daß eine Blasenbildung vermieden wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren können in der Siebpartie der Pressenpartie, der Trockenpartie oder in einer Streichanlantrocknung einer Papiermaschine eingesetzt werden.

Vorzugsweise wird die Papierbahn hierbei zwischen einem ersten luftundurchlässigen Band auf der einen Seite und einem luftdurchlässigen Band auf der anderen, der Vakuumquelle zugewandten Seite geführt.

Grundsätzlich reicht bereits die Anlegung eines Vakuums an die Papierbahn aus, um eine gewisse Entwässerung zu erreichen. Jedoch ergibt sich eine erheblich verbesserte Entwässerungsleistung, wenn die Papierbahn zusätzlich beheizt wird, da so der Dampfdruck der in der Papierbahn enthaltenen Flüssigkeit erheblich ansteigt und somit der erhöhte Dampfdruck zum Austreiben der Flüssigkeit stärker genutzt werden kann.

Eine besonders gute Entwässerungsleistung läßt sich dann erzielen, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die Papierbahn auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der der Dampfdruck des Wassers höher als der absolute Druck des angelegten Vakuums ist.

Die Papierbahn kann zum Beispiel mit Dampf vor der Anlage des Vakuums auf eine Temperatur von etwa 70

bis 99°C, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen etwa 90 und 99°C vorgeheizt werden.

Desweiteren ist es möglich, die Papierbahn zur Beheizung über eine beheizte Walze, etwa über einen Trockenzyylinder, zu führen.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung wird zusätzlich das erste Band beheizt.

Auch hierdurch wird eine weitere Verbesserung der Entwässerungsleistung erzielt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erste Band auf eine Temperatur gebracht wird, die höher ist als die Temperatur der Papierbahn, vorzugsweise auf eine Temperatur von etwa 80 bis 110°C.

Auf diese Weise wird zusätzlich das Druckgefälle von dem ersten luftundurchlässigen Band durch die Papierbahn und durch das zweite luftdurchlässige Band hin verstärkt, so daß die Entwässerung weiter verbessert wird.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird das erste Band auf die Papierbahn gepreßt, um so durch den zusätzlichen Druck die Entwässerung zu unterstützen.

Dies kann zum einen dadurch erreicht werden, daß das erste Band in Umfangsrichtung gespannt wird, vorzugsweise mit etwa 1 bis 20 kN/m, um die Papierbahn an das zweite Band anzupressen.

Zum anderen kann die Papierbahn lediglich durch das Gewicht eines Preßschuhs an das zweite Band angepreßt werden, wobei ggf. noch zusätzliche Gewichte am Preßschuh befestigt sein können, um den Anpreßdruck zu erhöhen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Papierbahn durch eine Schuhpreßwalze an das zweite Band anzupressen. Hierbei wird vorzugsweise eine Linienkraft zwischen 1 und 1200 kN/m, vorzugsweise etwa 2 bis 20 kN/m, verwendet.

Sowohl bei einer Anpressung der Papierbahn an das erste Band mit Hilfe des in Umfangsrichtung gespannten ersten Bandes als auch bei Verwendung einer Schuhpreßwalze zur Anpressung beträgt der Anpreßdruck der Papierbahn vorzugsweise etwa zwischen 0,1 und 1 bar.

Durch diese Maßnahmen wird einerseits eine gute Entwässerungsleistung sichergestellt und andererseits eine schonende Behandlung der Papierbahn gewährleistet.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung wird zur Erzeugung des Unterdrucks eine Saugwalze verwendet, über die die Papierbahn geführt ist.

Diese Saugwalze kann auch als Gegenwalze für eine Schuhpreßwalze dienen.

Wird eine Schuhpreßwalze zur Erzeugung des Anpreßdruckes verwendet, so kann das erste Band über den Preßschuh auf einem Ölschmierfilm oder auch auf einem Wasserschmierfilm geführt werden, da nur ein relativ geringer Anpreßdruck verwendet wird.

Die Verwendung von Wasser als Schmiermittel ist bevorzugt, da hierbei weniger aufwendige Maßnahmen gegen Kontamination durch auslaufendes Öl getroffen werden müssen.

In alternativer Weise kann die Papierbahn auch mittels eines luftdurchlässigen Bandes über eine glatte Walze geführt werden und der Unterdruck durch eine bewegliche Saughaube erzeugt werden, die an das Band anlenkbar ist.

Das erste Band ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung als Stahlband ausgeführt oder in alternativer Weise als ein Band auf Polyurethanbasis.

Bei Ausbildung des Bandes als Stahlband ergibt sich

eine verbesserte Wärmeübertragung, so daß die Beheizung der Papierbahn durch den Kontakt mit dem ersten Band verbessert wird.

Das zweite Band ist vorzugsweise als Filzband ausgebildet, was eine ausreichende Luftdurchlässigkeit und eine schonende Behandlung der Papierbahn gewährleistet.

Es versteht sich, daß die vorstehend erläuterten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in Alleinstellung oder in anderen Kombinationen verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in vereinfachter Darstellung;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer Trockenpartie einer Papiermaschine, bei der zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen in abgewandelter Ausführung vorgesehen sind;

Fig. 3 eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung;

Fig. 4 eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine weitere Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung;

Fig. 6 eine weitere Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung;

Fig. 7 einen Ausschnitt aus einer Pressenpartie einer Papiermaschine, bei der die erfindungsgemäße Vorrichtung angewendet ist;

Fig. 8 einen weiteren Ausschnitt aus einer Pressenpartie einer Papiermaschine in einer gegenüber Fig. 7 abgewandelten Form und

Fig. 9 einen weiteren Ausschnitt aus einer Pressenpartie einer Papiermaschine mit einer weiteren Abwandlung gegenüber der Ausführung gemäß Fig. 7.

Eine erste, besonders einfache Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 1 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

Eine Papierbahn 12 bzw. eine wäßrige Faserstoffbahn ist zwischen einem ersten Band 14 und einem zweiten Band 16 über eine Saugwalze 18 geführt.

Die Saugwalze 18 weist eine Saugzone 17 auf, innerhalb derer ein Unterdruck ΔP von etwa 0,5 bar gegenüber dem Umgebungsdruck erzeugt wird.

Das erste Band 14, das die Papierbahn 12 von außen umschlingt, ist als luftundurchlässiges Stahlband ausgeführt. Das zwischen der Papierbahn 12 und der Saugwalze 18 angeordnete Band 16 ist als luftdurchlässiges Band ausgebildet, beispielsweise als Filzband.

Die Papierbahn 12 ist in nicht näher dargestellter Weise vor der Überleitung auf die Saugwalze 18 vorgeheizt, beispielsweise auf eine Temperatur t_1 von etwa 85°C. Das darüberliegende erste Band 14, das gleichfalls vorgeheizt ist, weist vor dem Übertritt auf die Saugwalze 18 vorzugsweise eine etwas höhere Temperatur t_2 von zum Beispiel etwa 90°C auf. Das zwischen der Papierbahn 12 und der Saugwalze 18 geführte zweite Band 16 weist dagegen eine geringere Temperatur t_3 auf, die im gezeigten Beispiel zwischen etwa 60 und 65°C liegen kann.

Infolge des innerhalb der Saugzone 17 der Saugwalze 18 herrschenden Unterdrucks ΔP , der durch das zweite

Band 16 auf die Papierbahn 12 wirkt, wird der Dampfdruck der in der Papierbahn 12 enthaltenen Flüssigkeit erniedrigt und liegt etwas oberhalb von 0,5 bar. Da der absolute Druck in der Saugzone 17 der Saugwalze 18 um die Druckdifferenz ΔP von etwa 0,5 bar gegenüber dem Umgebungsdruck erniedrigt ist und somit etwa 0,5 bar beträgt, liegt somit der Dampfdruck des in der Papierbahn 12 enthaltenen Wassers in der gleichen Größenordnung oder etwas höher als der absolute Druck in der Saugzone 17 der Saugwalze 18. Dies hat zur Folge, daß bei ausreichend langer Kontaktzeit mit der Saugwalze 18 sämtliche in der Papierbahn 12 enthaltene Flüssigkeit (Porenwasser und Zwickelwasser) verdampft und eine vollständige Trocknung der Papierbahn 12 erreicht wird. Während die Temperaturen des ersten Bandes t_2 an der Einlaufseite und t_2' nach dem Übertritt über die Saugwalze 18 an der Auslaufseite mit 90°C etwa gleichbleibend sind, sinkt die Temperatur t_1 der Papierbahn 12, die an der Einlaufseite etwa 85°C beträgt, durch die durch den Verdampfungsprozeß verbrauchte Verdampfungsenergie etwas ab, so daß die Temperatur t_1' der Papierbahn 12 an der Auslaufseite nur im Bereich von etwa 80°C bis 85°C liegt. Die Temperatur des zweiten Bandes 16 wird hierdurch nur unmerklich beeinflusst, so daß die Temperaturen t_3 an der Einlaufseite als auch t_3' an der Auslaufseite etwa im Bereich von 60 bis 65°C liegen.

Erfindungsgemäß wird durch den erzeugten Unterdruck innerhalb der Saugzone 17 eine wirkungsvolle Trocknung der Papierbahn 12 schon bei einer Temperatur von unterhalb von 100°C erreicht, da der Dampfdruck des in der Papierbahn 12 enthaltenen Wassers erniedrigt wird. Infolge der Temperaturerhöhung der Papierbahn 12 auf etwa 80 bis 85°C stellt sich ein Dampfdruck in der Größenordnung von etwa 0,5 bar ein, der somit etwa gleich hoch oder etwas höher als der absolute Druck von etwa 0,5 bar innerhalb der Saugzone 17 ist, so daß die in der Papierbahn 12 enthaltene Flüssigkeit vollständig oder teilweise verdampft. Infolge des angelegten Unterdruckes geschieht dies in besonders schonender Weise. Da die Temperatur der Papierbahn 12 an der Auslaufseite t_1' nur in der Größenordnung von etwa 80°C liegt, wird dabei eine Blasenbildung wirkungsvoll vermieden, da der Dampfdruck von in der Papierbahn 12 noch etwa enthaltenem Restwasser nur in der Größenordnung von etwa 0,5 bar liegt und damit deutlich niedriger ist als bei herkömmlichen Impulspresen, bei denen die Papierbahn auf Temperaturen bis zu etwa 180°C aufgeheizt wird, bei denen der Dampfdruck in der Größenordnung von etwa 10 bar liegt.

Die Wirkungsweise der Trocknung bei der Vorrichtung gemäß Fig. 10 kann grundsätzlich dadurch verbessert werden, daß einerseits der Unterdruck ΔP in der Saugzone 17 erniedrigt wird und andererseits ein mechanischer Druck auf das äußere, erste Band 14 ausgeübt wird, um die Papierbahn 12 an das erste Band 16 anzupressen und die Wärmeübertragung zu verbessern.

Dieser mechanische Druck kann einerseits dadurch erzeugt werden, daß das erste Band 14 in Umfangsrichtung gespannt wird, oder andererseits dadurch, daß eine Preßwalze oder eine Schuhpreßwalze oder auch nur ein belasteter Preßschuh zur Erzeugung einer Anpreßkraft verwendet wird.

Verschiedene Anwendungsbeispiele der anhand von Fig. 1 nur im Prinzip erläuterten Erfindung sind im folgenden anhand der Fig. 2 bis 9 erläutert.

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt aus einer Trockenpartie einer Papiermaschine insgesamt mit der Ziffer 20 be-

zeichnet. Die Papierbahn 32 gelangt über eine Umlenkrolle 21 auf einen ersten obenliegenden Trockenzylinder 22 und wird zuvor aus einem Dampfrohr 31 mit Dampf vorgeheizt. Eine weitere Aufheizung erfolgt durch den von innen mit Dampf beheizten Trockenzylinder 22, bevor die Papierbahn 32 über eine Saugwalze 38 einer ersten erfindungsgemäßen Vorrichtung 30 umgelenkt wird und nach Umschlingung eines zweiten Trockenzylinders 23 über eine zweite untenliegende Saugwalze 38a einer zweiten erfindungsgemäßen Vorrichtung 30a geführt wird.

In der ersten Vorrichtung 30 wird die Papierbahn 32 über ein vorgeheiztes Stahlband 34 im Bereich der Saugzone 37 der Saugwalze 38 an das Sieb 36 angepreßt, auf dem die Papierbahn 32 geführt ist.

Zur Vorheizung des Stahlbandes 34 dient ein Heizzylinder 39, über den das Stahlband 34 über mehrere Umlenkrollen 40, 43, 44 geführt ist, wobei das Stahlband 34 über zwei weitere Umlenkrollen 41, 42 an die Saugzone 37 der Saugwalze 38 angepreßt ist.

Um die Spannung des Stahlbandes 34 in Umfangsrichtung regulieren zu können und auf einen optimalen Wert im Bereich zwischen etwa 1 und 100 kN/m, vorzugsweise zwischen 1 und 20 kN/m einstellen zu können, sind zwei Umlenkrollen 43, 44 verstellbar ausgeführt, wie durch die Pfeile 45, 46 angedeutet ist. Dabei wird die Spannung in Umfangsrichtung so reguliert, daß sich ein Anpreßdruck zwischen etwa 0,1 und 1 bar im Bereich der Saugzone 37 einstellt.

Durch die Vorheizung der Papierbahn 32 einerseits und durch die zusätzliche Vorheizung des Stahlbandes 34 andererseits wird in Verbindung mit der Anpressung des Stahlbandes 34 an die Saugzone 37 der Saugwalze 38 eine besonders wirkungsvolle Trocknung im Bereich der Vorrichtung 30 erreicht. Die Papierbahn 32 erfährt eine weitere Trocknung in der zweiten Vorrichtung 30a, in der der Trockengehalt durch den Unterdruck ΔP in der Saugzone 37a weiter erhöht wird. Zur Anpressung dient wiederum ein von außen an die Saugzone 37a angepreßtes Stahlband 34a, das über Umlenkrollen 47, 48 geführt ist, jedoch nicht zusätzlich vorgeheizt ist.

Eine weitere Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 3 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 50 bezeichnet. Wiederum wird hierbei die Papierbahn 52 zwischen einem äußeren, luftundurchlässigen ersten Band 54 und einem inneren, luftdurchlässigen Band 56 über eine Saugwalze 58 geführt. Zusätzlich ist eine konventionelle Walze 59 zur Erhöhung des Anpreßdruckes vorgesehen.

Eine ähnliche Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 60 bezeichnet. Hierbei ist die Papierbahn 62 wiederum zwischen einem luftundurchlässigen Band 64 und einem luftdurchlässigen Band 66 über eine Saugwalze 68 geführt. In Abwandlung von der zuvor anhand von Fig. 3 erläuterten Ausführung ist hierbei zur Erzeugung eines Anpreßdruckes jedoch eine Schuhpreßwalze 69 vorgesehen.

Eine weitere Abwandlung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 5 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 70 bezeichnet. Hierbei wird die Papierbahn 72 von einem luftdurchlässigen Band 76 unmittelbar über die Oberfläche einer glatten Walze 79 geführt. Der Unterdruck ΔP wird hierbei von außen durch eine Saughaube 73 aufgebracht, die einen feststehenden Träger 75 und ein bewegliches Element 77 umfaßt, das an die Oberfläche des als Filzband ausgebildeten Bandes 76 anlenkbar ist.

Eine weitere Abwandlung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 6 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 80 bezeichnet. Hierbei wird die Papierbahn 82 wiederum zwischen einem luftundurchlässigen Band 84 und einem luftdurchlässigen Band 86 über eine Saugwalze 88 geführt. Das erste luftundurchlässige Band 84 wird durch zwei Umlenkrollen 92, 94 über die Saugzone 87 der Saugwalze 88 geführt und zusätzlich von einem obenliegenden Preßschuh 90 lediglich durch dessen Eigengewicht und ggf. zusätzlich etwa durch Mannlöcher des Deckels aufgebraachte Gewichte an die Saugwalze 88 angepreßt.

In Fig. 7 ist ein Ausschnitt aus einer Pressenpartie einer Papiermaschine dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 100 bezeichnet. Die Papierbahn 102 wird in einer vorgelagerten Siebpartie 110 von dem über Siebleitwalzen 111, 112 geführten Sieb 113 mittels einer Abnahmewalze 114 ggf. mit Hilfe von Unterdruckunterstützung abgenommen und gelangt, auf einem Filzband 106 geführt, zu einem ersten Preßspalt, der zwischen einer Saugwalze 108 und einer Preßwalze 116 gebildet ist, wobei über letztere ein Preßfilz 117 über zwei Filzleitwalzen 118, 119 geführt ist. Nach dem Verlassen des ersten Preßspaltes wird die Papierbahn 102 durch einen Dampfblaskasten 120 mit Dampf vorgeheizt und dann über die Saugzone 107 der Saugwalze 108 geführt, wobei gleichzeitig ein Stahlband 104 von außen an die Saugzone 107 angepreßt wird, das über Umlenkrollen 124, 126 und eine vorzugsweise beheizte Walze 128 geführt ist, um das Stahlband 104 vorzuheizen und um somit die Entwässerung im Bereich der Saugzone 107 zu verbessern.

Es versteht sich, daß anstelle eines Stahlbandes für das Band 104 auch ein Band aus einem verstärkten Polyurethanmaterial (Gelege) verwendet werden kann, wie dies grundsätzlich bekannt ist und bei Schuhpressen Verwendung findet.

Vom Stahlband 104 wird die Papierbahn 102 schließlich an ein weiteres Band 138 übergeben und durch eine Schuhpresse mit einer untenliegenden Schuhpreßwalze 130 und einer obenliegenden Gegenwalze 132 geführt. Das Band 138 läuft über die Gegenwalze 132 und eine Umlenkwalze 136 um. Durch den Preßspalt ist ferner noch ein Preßfilz 133 geführt, der über Filzleitwalzen 134, 135 umläuft.

Eine leicht gegenüber der Ausführung gemäß Fig. 7 abgewandelte Ausführung einer Pressenpartie ist in Fig. 8 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 140 bezeichnet.

Die Papierbahn 142 wird vom Sieb 153 einer Siebpartie 150, das über Siebleitwalzen 151, 152 umläuft, mittels einer Abnahmewalze 154 abgenommen und von einem Band 146 über eine Saugwalze 148 geführt. Vor dem Übertritt auf die Saugwalze 148 ist ein Dampfblaskasten 160 angeordnet, um die Papierbahn 142 vorzuheizen.

Im Bereich der Saugzone 147 der Saugwalze 148 wird wiederum ein vorzugsweise als Stahlband ausgeführtes Band 144 an die Papierbahn 142 angepreßt, das über Umlenkwalzen 164, 166 und 168 geführt ist, wobei die Walze 168 vorzugsweise beheizt ist und die Saugwalze 148 berührt.

Von der Umlenkwalze 166 wird die Papierbahn 142 schließlich an eine obenliegende Gegenwalze 172 übergeben, die mit einer untenliegenden Schuhpreßwalze 170 eine Schuhpresse bildet. Durch den Preßspalt der Schuhpresse ist ein Preßfilz 173 über Filzleitwalzen 174, 175 geführt.

Eine weitere Abwandlung einer Pressenpartie ist in

Fig. 9 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 180 bezeichnet.

Wiederum wird die Papierbahn 182 von dem Sieb 193, das über Siebleitwalzen 191, 192 einer vorgelagerten Siebpartie 190 geführt ist, mittels einer Abnahmewalze 194 ggf. mittels Unterdruckunterstützung abgenommen und gelangt auf einem vorzugsweise als Filzband ausgeführten luftdurchlässigen Band 186 durch einen ersten Preßspalt, der zwischen einer Dampf-Saugwalze 188 und einer Massivwalze 196 gebildet ist. Durch den ersten Preßspalt läuft ein über Filzleitwalzen 198, 199 geführter Preßfilz 197 um.

Die Dampf-Saugwalze 188 besitzt eine erste Dampfzone 187, in der die Papierbahn 182 durch austretenden Dampf vorgeheizt wird. An die Dampfzone 187 schließt sich eine Saugzone 189 an, in der die Papierbahn 182 mit einem Unterdruck ΔP beaufschlagt wird. Im Bereich der Saugzone 189 ist ferner noch eine Schuhpreßwalze 216 angeordnet, die mit der Dampf-Saugwalze 188 einen Preßspalt bildet. Ein luftundurchlässiges Band 184, das vorzugsweise als Stahlband ausgeführt ist, ist über Umlenkwalzen 204, 206, 208 durch den zwischen der Dampf-Saugwalze 188 und der Schuhpreßwalze 216 gebildeten Preßspalt geführt und von außen an die Dampfzone 187 und die Saugzone 189 der Dampf-Saugwalze 188 angelenkt.

Nach der Vorheizung im Bereich der Dampfzone 187 wird die Papierbahn 182 im Bereich der Saugzone 189 durch den Unterdruck ΔP mit Unterstützung des Anpreßdruckes der Schuhpresse 216 entwässert und vom Band 184 über die Walze 206 an die obenliegende Gegenwalze 212 übergeben, die mit einer untenliegenden Schuhpreßwalze 210 eine Schuhpresse bildet, durch die ein Preßfilz 213 über Filzleitwalzen 214, 215 umläuft.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn, bei dem die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) zwischen einer ersten und einer zweiten Fläche geführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Vakuum an die zweite luftdurchlässig ausgebildete Fläche angelegt wird, um ein von der Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) durch die zweite Fläche gerichtetes Druckgefälle zu erzeugen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 82, 102, 142, 182) zwischen einem ersten luftundurchlässigen Band (14, 34, 34a, 54, 64, 84, 104, 144, 182) und einem zweiten luftdurchlässigen Band (16, 36, 56, 66, 86, 106, 146, 186) geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) beheizt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der der Dampfdruck des Wassers höher ist als der absolute Druck des Vakuums.
5. Verfahren nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) auf eine Temperatur von etwa 70 bis 99°C vorgeheizt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) mit Dampf beheizt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn (32, 182) zur Beheizung über eine beheizte Walze (22, 23, 188) geführt wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Band (14, 34, 104, 144, 184) beheizt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Band (14, 34, 34a, 104, 144, 184) auf eine Temperatur gebracht wird, die höher ist als die Temperatur der Papierbahn (12, 32, 102, 142, 182), vorzugsweise auf eine Temperatur von etwa 80 bis 110°C.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Band (34, 104, 144, 184) in Umfangsrichtung gespannt ist, vorzugsweise mit etwa 1 bis 100 kN/m, insbesondere mit etwa 1 bis 20 kN/m, um die Papierbahn (32, 102, 142, 182) an das zweite Band (36, 106, 146, 186) anzupressen.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn (84) durch einen Preßschuh (90) an das zweite Band (86) angepreßt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn durch eine Schuhpreßwalze (69, 216) mit einer Linienkraft zwischen 1 und 1200 kN/m, vorzugsweise mit etwa 2 bis 20 kN/m an das zweite Band (66, 186) angepreßt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Anpreßdruck der Papierbahn (32, 102, 142, 182) an das zweite Band (36, 106, 146, 186) zwischen etwa 0,1 und 1 bar beträgt.

14. Vorrichtung zum Entfernen von Flüssigkeit aus einer Papierbahn, bei der die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) zwischen einer ersten und einer zweiten Fläche geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Fläche eine luftundurchlässige Fläche und die zweite Fläche eine luftdurchlässige Fläche ist, und daß an der zweiten Fläche eine Vakuumquelle zur Erzeugung eines von der Papierbahn (12, 32, 52, 62, 72, 82, 102, 142, 182) durch die zweite Fläche zur Vakuumquelle gerichteten Druckgefälles vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn (12, 32, 52, 62, 102, 142, 182) zwischen einem ersten luftundurchlässigen Band (14, 34, 34a, 54, 64, 84, 104, 144, 184) und einem zweiten luftdurchlässigen Band (16, 36, 56, 66, 86, 106, 146, 186) geführt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Heizeinrichtung (22, 23, 31, 120, 160, 187) zur Beheizung der Papierbahn (32, 102, 142, 182) vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (22, 23, 31, 120, 160, 187) in Bahnaufrichtung gesehen vor der Vakuumquelle angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn (32) über eine beheizte Walze (22, 23, 188) geführt ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß dem ersten Band (34, 104, 144, 184) eine Heizeinrichtung (39, 128, 168, 208) zugeordnet ist.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die

Papierbahn (12) über eine Saugwalze (18, 38, 38a, 58, 68, 88, 108, 148, 188) geführt ist.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Vakuumquelle eine Preßeinrichtung (59, 69, 90, 216) zugeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßeinrichtung eine Schuhpreßwalze (69, 216) umfaßt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßeinrichtung ein gewichtsbelasteter Preßschuh (90) ist.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14, 16, 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn mittels eines luftdurchlässigen Bandes (76) über eine glatte Walze (79) geführt ist, und daß die Vakuumquelle (72) als bewegliche Saughaube (73) ausgebildet ist, die an das Band (76) anlenkbar ist.

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Band (14, 34, 34a, 54, 64, 84, 104, 144, 184) ein Stahlband ist.

26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Band (14, 34, 34a, 54, 64, 84, 104, 144, 184) ein Polyurethanband ist.

27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Band (16, 36, 56, 66, 86, 106, 146, 186) ein Filzband oder ein Sieb ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

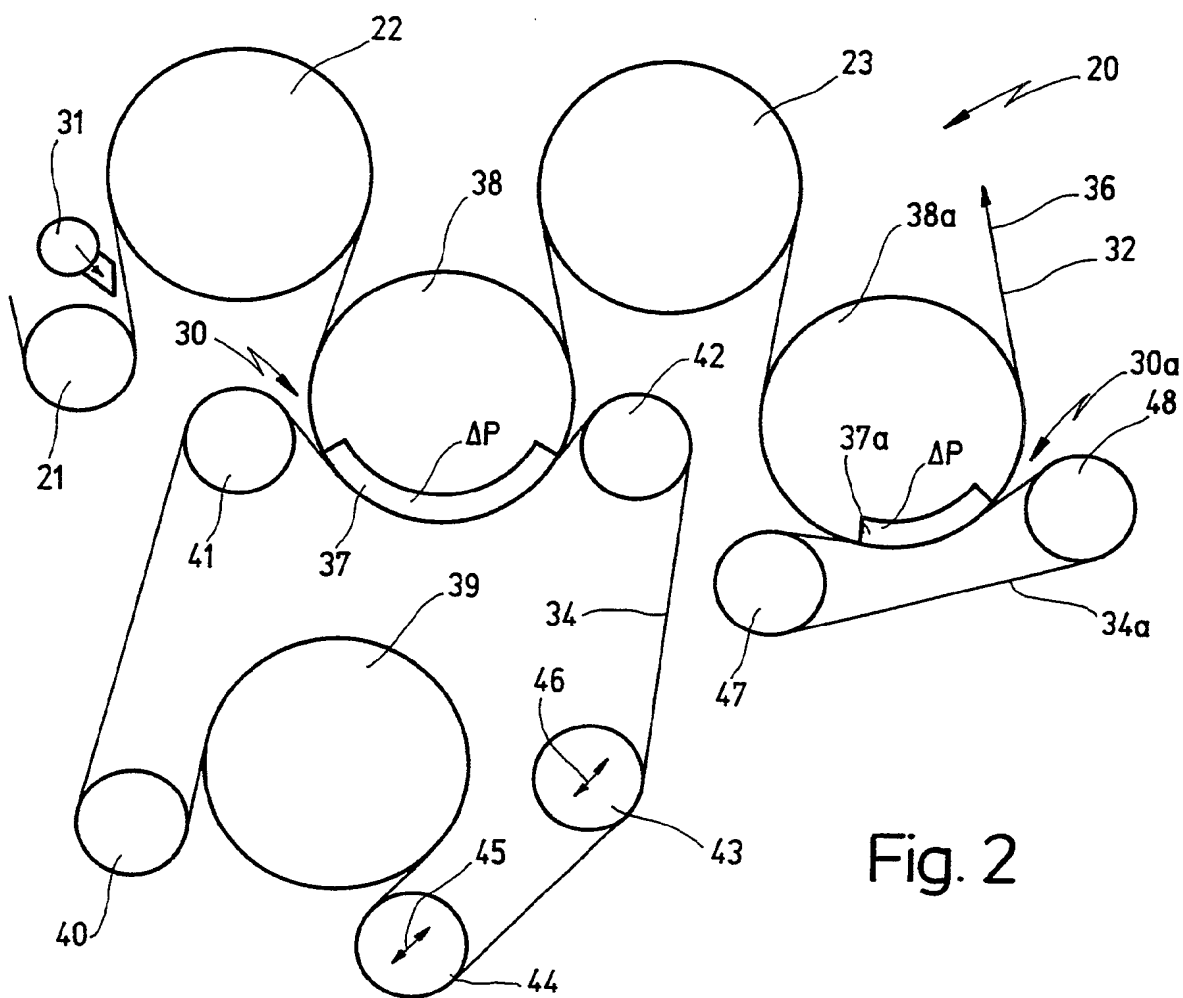
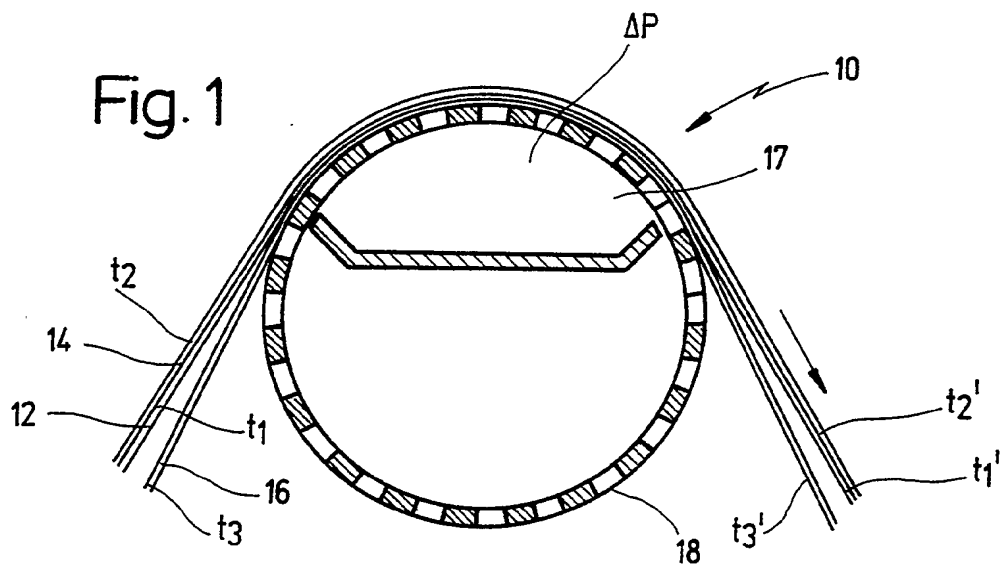


Fig. 2

Fig. 3

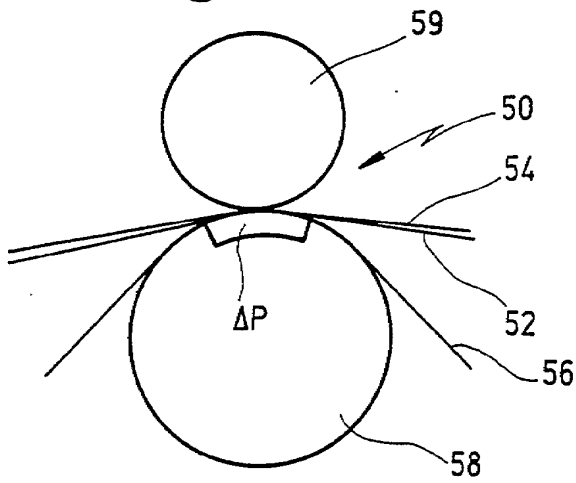


Fig. 4

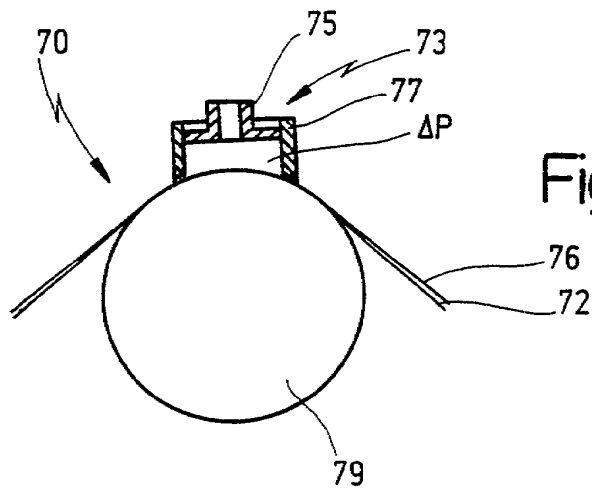
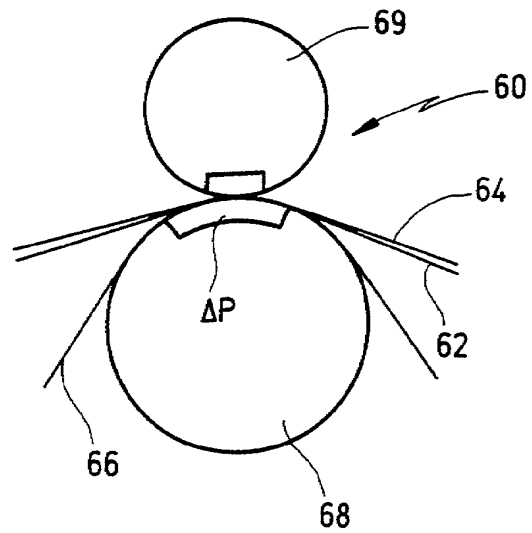


Fig. 5

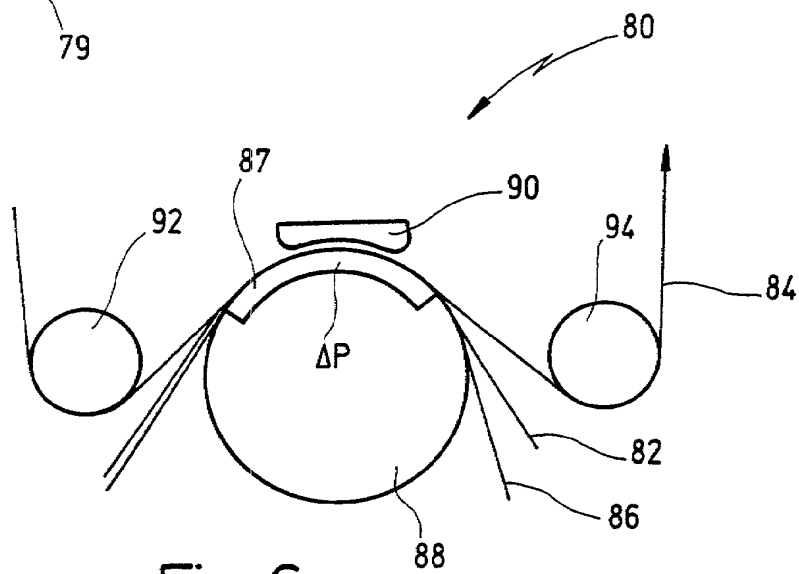
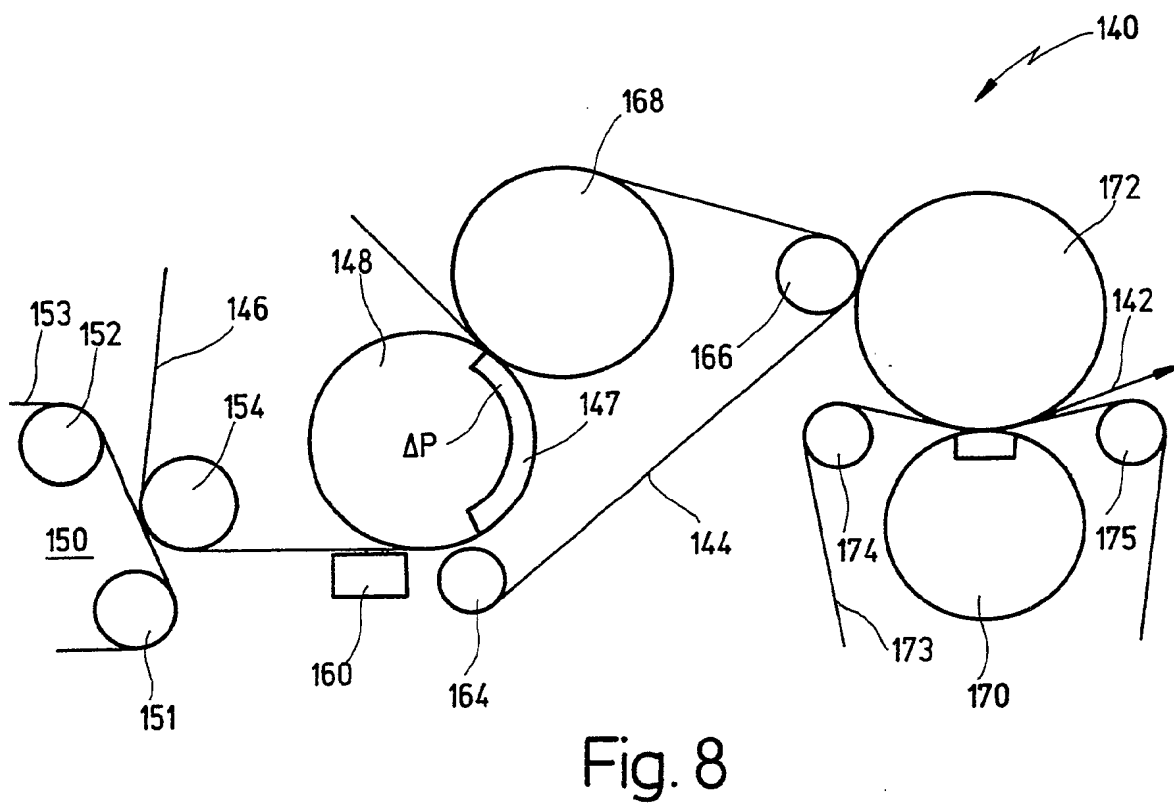
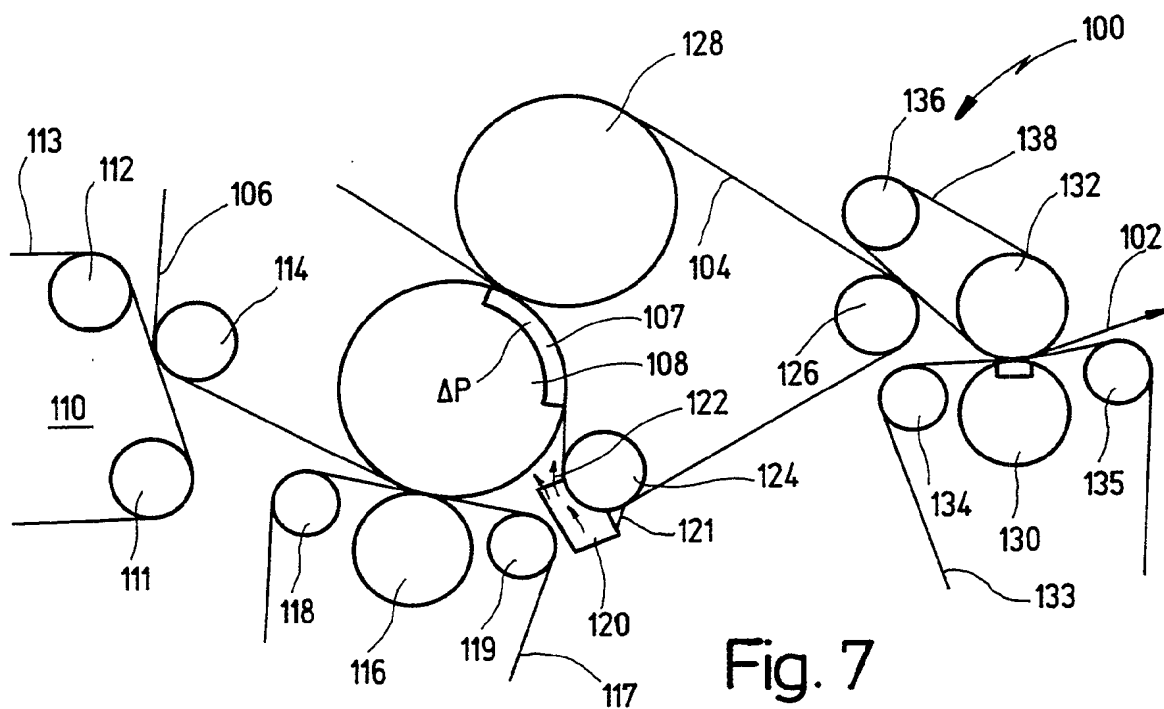


Fig. 6



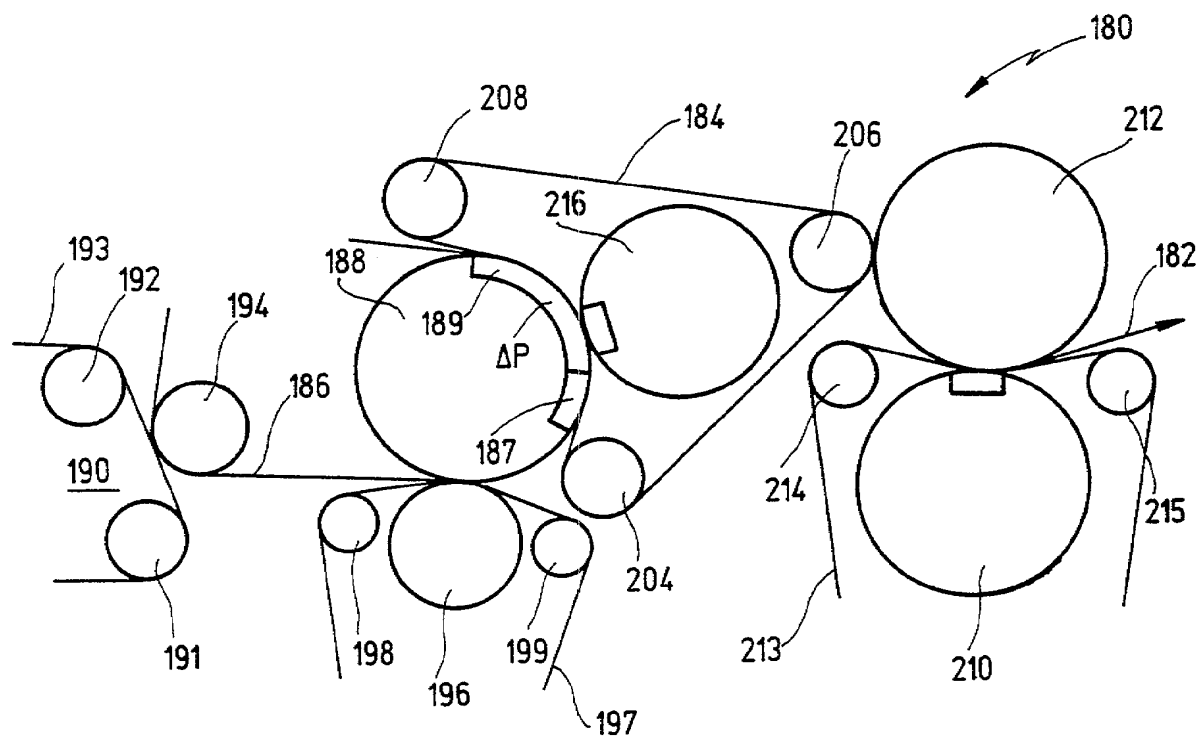


Fig. 9